

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119**

Docket Number:
10191/3431

Conf. Number:
2827

Application Number
10/725,858

Filing Date
December 1, 2003

Examiner
To be assigned

Art Unit
1724

Invention Title
METHOD AND DEVICE FOR PROVIDING A FUEL

Inventor(s)
Markus GLOECKLE et al.

Address to:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on

Date: 3/31/04

Signature: R. Harrison

A claim to the Convention Priority Date pursuant to 35 U.S.C. § 119 of Application No. 102 55 778.0 filed in the German Patent Office on November 29, 2002 and Application No. 103 36 759.4 filed in the German Patent Office on August 8, 2003 is hereby made. To complete the claim to the Convention Priority Date, certified copies of the priority applications are attached.

Dated: 3/31/04

By: [Signature]

Richard L. Mayer (Reg. No. 22,490)

KENYON & KENYON
One Broadway
New York, N.Y. 10004
(212) 425-7200 (telephone)
(212) 425-5288 (facsimile)

CUSTOMER NO. 26646
PATENT TRADEMARK OFFICE

© Kenyon & Kenyon 2003



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 55 778.0

Anmeldetag: 29. November 2002

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten aus einem Kraftstoffgemisch

IPC: F 02 M, F 01 N, C 10 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Stark'.

Stark

Anmelderin:

Robert Bosch GmbH
Wernerstraße 1
70469 Stuttgart-Feuerbach

"Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten aus einem Kraftstoffgemisch"

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten aus einem flüssigen Kraftstoffgemisch, insbesondere Benzin oder Diesel, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik:

Bei derzeitigen Fahrzeugen wie Personenkraftwagen bzw. Lastkraftwagen oder dergleichen werden während der Kaltstartphase des mit flüssigem Kraftstoff betriebenen Verbrennungsmotors relativ große Mengen an Schadstoffen emittiert, die einen großen Anteil an den Gesamtemissionen in bestimmten Fahrzyklen aufweisen, z.B. bis zu 70 % bezogen auf den Gesamtzyklus. Solange der Abgaskatalysator seine Betriebstemperatur nicht erreicht hat, trägt dieser nur unwesentlich zur Minderung der Schadstoff-Emissionen bei.

Um die Kaltstartemissionen zu reduzieren, ist beispielsweise bereits ein elektrisch beheizbarer Katalysator bekannt, der hierdurch schneller als passive Systeme seine Betriebstemperatur erreicht. Ein weiteres Konzept ist beispielsweise die Verwendung eines Vorkatalysators, der motornah angeordnet ist. Durch die höhere Abgastemperatur in

Motornähe wird die Betriebstemperatur ebenfalls schneller erreicht. Eine weitere Möglichkeit zur Emissionsminderung ist die Verwendung bestimmter Zusatzstoffe (Additive) im Kraftstoff.

Darüber hinaus ist bereits die Verwendung geeigneter Kraftstofffraktionen, z.B. niedersiedende Anteile des Kraftstoffs, als Brennstoff in besonderen Betriebsphasen bekannt (vgl. z.B. US 6,119,637 oder DE 197 13 841 C1). Während der Kaltstartphase lässt sich hierdurch eine verbesserte Verbrennung der Rohemissionen des Motors erreichen.

Nachteilig bei den bisher bekannten Vorrichtungen bzw. Verfahren, bei denen leichtsiedende bzw. niedersiedende Komponenten aus dem Kraftstoff abgetrennt werden, ist, der vergleichsweise große Energiebedarf zur Destillation bzw. Vakuumverdampfung des Kraftstoffgemisches mit anschließender Kondensation sowie der hiermit verbundene konstruktive Aufwand.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung:

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Fahrzeug mit einer Trenn-Vorrichtung zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten aus einem flüssigen Kraftstoffgemisch vorzuschlagen, bei dem die Abtrennung mit vergleichsweise geringerem Energiebedarf und konstruktivem Aufwand realisiert wird.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Fahrzeug der einleitend genannten Art, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Fahrzeug dadurch aus, dass die Trenn-Vorrichtung wenigstens eine Membran zur Abtrennung mindestens einer flüssigen Kraftstoffkomponente aus dem Kraftstoffgemisch umfasst, insbesondere ohne dass eine Gasphase der Kraftstoffkomponente und/oder des Kraftstoffgemischs vorgesehen ist.

Mit Hilfe einer derartigen Trenn-Membran kann eine gezielte bzw. definierte Abtrennung einzelner Komponenten bzw. Fraktionen des Kraftstoffs nahezu uneingeschränkt realisiert werden. Beim Stand der Technik dagegen, kann lediglich ein undifferenziertes Gemisch unterschiedlicher Leichtsieder mit relativ niedrigem Siedepunkt hergestellt werden. Darüber hinaus ist die Selektivität bzw. die Trennschärfe bei der Verwendung einer Membran bzw. bei Membranverfahren gemäß der Erfindung deutlich verbessert.

Gegenüber der Destillation gemäß dem Stand der Technik wird mittels einer erfindungsgemäßen Membran deutlich weniger Energie benötigt, da unter anderem keine Verdampfung des Kraftstoffes und keine anschließende Kondensation mittels Kühlenergie vorzusehen ist. Zu dem kann die Vorrichtung mit der Membran gemäß der Erfindung deutlich kompakter als der Stand der Technik realisiert werden.

Vorzugsweise ist die Membran zur Abtrennung der Kraftstoffkomponente in Abhängigkeit einer Molekülgröße, eines Diffusionskoeffizienten und/oder einer Polarität ausgebildet. Beispielsweise besteht die Membran im Wesentlichen aus einer Keramik, die im Allgemeinen resistent und inert ist sowie im Betrieb weder quellt noch sich bei

entsprechenden Kohlenwasserstoffgemischen auflöst. Weiterhin kann die Membran im Wesentlichen aus einem Zeolit bestehen, der auf einem porösen Metallträger oder dergleichen aufgebracht ist und in vorteilhafter Weise eine Trennung nach der Molekülgröße als Molekularsieb realisiert. Darüber hinaus kann die Membran im Wesentlichen als Polymermembran ausgebildet werden, die gegebenenfalls oberflächendotiert ist und hierdurch in besonderer Weise eine Trennung aufgrund der Polarität der einzelnen Komponenten ermöglicht.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist zwischen der Vorrichtung und einer Verbrennungskraftmaschine des Fahrzeugs wenigstens ein erstes Zufuhrelement zur Zuführung der Kraftstoffkomponente zur Verbrennungskraftmaschine angeordnet. Mit Hilfe dieser Maßnahme wird eine innermotorische Verwendung der gezielt erzeugten Kraftstofffraktion vorzugsweise zur Emissionsreduzierung, insbesondere während einer Kaltstartphase, realisierbar. Durch die Verwendung bestimmter, gezielt erzeugter Kohlenwasserstoffgruppen bzw. -fraktionen lassen sich so die Motoremissionen sowohl während der Kaltstartphase als auch während einem Normalbetrieb in besonderen Anwendungsfällen deutlich reduzieren.

Darüber hinaus können mittels einer vorteilhaften Zuführung der gezielt abgetrennten Kraftstoffkomponente zur Verbrennungskraftmaschine neben der Emissionsminderung alternativ oder in Kombination hierzu auch nachteilige, beispielsweise aggressive bzw. korrosive Bestandteile des Kraftstoffgemisches entsprechend gezielt abgetrennt werden. Zum Beispiel bei Verwendung von Biodiesel oder dergleichen führen vor allem reaktive bzw. saure Komponenten aufgrund ihrer korrosiven Eigenschaft zum Ausfall von Motorkomponenten wie Pumpen, Injektoren, usw.. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Abtrennung mittels einer Trennmembran werden diese nachteiligen Komponenten aus entsprechenden Kraftstoffen

entfernt und beispielsweise in einer separaten Speichereinheit zwischengespeichert. Gegebenenfalls kann bei Wartungsarbeiten am Fahrzeug bzw. regelmäßig stattfindenden Inspektionen oder dergleichen diese Speichereinheit entleert werden. Gerade bei diesem Anwendungsbeispiel sind insbesondere Trennmembranen, die in Abhängigkeit der Polarität die Kraftstoffkomponente gezielt vom Kraftstoffgemisch abtrennen, in bevorzugter Weise zu verwenden. Weiterhin kann die Alterung bzw. Schlamm Bildung, d.h. die sogenannte "Sludge-Bildung", bei Biodiesel oder dergleichen mit Hilfe entsprechender Trennmembranen, die gerade die hierfür verantwortlichen Komponenten abtrennen, wirkungsvoll verhindert werden.

Alternativ oder in Kombination zur vorgenannten Weiterbildung der Erfindung ist zwischen der Vorrichtung und einer Abgasbehandlungseinheit der Verbrennungskraftmaschine des Fahrzeugs wenigstens ein weiteres, zweites Zufuhrelement zur Zuführung der Kraftstoffkomponente zu einer Abgasbehandlungseinheit wie zum Beispiel zu einem Katalysator oder dergleichen angeordnet. Hiermit wird unter anderem ermöglicht, dass die gezielt abgetrennte Kraftstoffkomponente zur sogenannten nachmotorischen Verwendung bzw. Emissionsminderung gegebenenfalls während einer Kaltstartphase der Abgasbehandlungseinheit und/oder einer speziellen Abgasbehandlungsphase zugeführt werden kann. Gegebenenfalls ist die spezielle Abgasbehandlungsphase eine den Abgasstrom mittels einem Reduktionsmittel reduzierende Reduktionsphase.

Beispielsweise wird die gezielt abgetrennte Kraftstoffkomponente gegebenenfalls auch als Vorläufersubstanz zur Herstellung von weiteren Betriebsmitteln bzw. als Reduktionsmittel zur Minderung von Stickoxidemissionen des Fahrzeugs verwendet. Für die Reduktion der Emissionen von Stickoxiden, insbesondere von

mager betriebenen Verbrennungsmotoren wie Diesel- oder Benzin-Direkteinspritzern sind bereits sogenannte SCR-Verfahren (Selective Catalytic Reduction-Verfahren) bekannt. Hierzu wird ein Reduktionsmittel benötigt, das mittels einem geeigneten Katalysator oder dergleichen mit den Stickoxiden des Abgasstromes zu Wasser, Stickstoff und Kohlendioxid reagiert.

Im Allgemeinen werden für entsprechende SCR-Verfahren Ammoniak oder Ammoniak bildende Substanzen verwendet. Gegebenenfalls können hierzu auch Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden. Unterschiedliche Kohlenwasserstoffe besitzen jedoch ein unterschiedlich großes Reduktionspotenzial für entsprechende Emissionsminderungsverfahren. Bei der direkten Verwendung des Kraftstoffs als Reduktionsmittel entsteht beispielsweise ein Mehrverbrauch, der u.a. darauf zurückzuführen ist, dass bestimmte Kraftstofffraktionen für die Reduktion von NO_x ungeeignet sind. Durch die gezielte Abtrennung der Kraftstoffkomponenten gemäß der Erfindung können besonderes geeignete Kohlenwasserstoffbestandteile bzw. -Fraktionen aus dem Kraftstoff gezielt abgetrennt werden, so dass gerade die Stickoxidreduktion des Abgases deutlich effizienter zu realisieren ist, wodurch insbesondere ein Mehrverbrauch des Kraftstoffs wirkungsvoll verhindert bzw. die Entstickung verbessert wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die gezielt abgetrennten Kraftstoffkomponenten als Vorläufersubstanz für unterschiedlichste Anwendungsfälle verwendet. Vorzugsweise ist zwischen der Vorrichtung und einer Umformeinheit zur Umformung der Kraftstoffkomponente insbesondere zu einem Brennstoff einer Brennstoffzeleinheit wenigstens ein weiteres bzw. drittes Zufuhrelement zur Zuführung der Kraftstoffkomponente zur Umformeinheit angeordnet. Hierdurch wird ermöglicht, dass die gezielt

abgetrennte Kraftstoffkomponente als Vorläufersubstanz zur Reformierung bzw. zur Wasserstoffproduktion, für Crackverfahren oder dergleichen verwendbar ist. In vorteilhafter Weise wird hierzu als Ausgangsstoff vor allem der untere, sogenannte "Siedeschnitt", d.h. Leichtsieder, des Kraftstoffgemisches verwendet, da vor allem kurzkettige Kohlenwasserstoffe eine geringere Tendenz zur Kohlenstoffablagerung auf entsprechenden Katalysatoren aufweisen und somit insbesondere die Standzeit dieser Katalysatoren erhöht wird. Des weiteren weisen kurzkettige Kohlenwasserstoffe in vorteilhafter Weise einen höheren Wasserstoffgehalt auf.

Generell kann gemäß der Erfindung ein Fahrzeug lediglich eines der drei Zufuhrelemente als auch alle drei Zufuhrelemente für entsprechende Anwendungsvarianten aufweisen. Vorteilhafterweise weist die Vorrichtung mehrere Auslassöffnungen zur Ableitung unterschiedlicher Kraftstoffkomponenten auf. Beispielsweise ist an den Auslassöffnungen die oben genannten Zufuhrelemente angeordnet, so dass in vorteilhafter Weise in Abhängigkeit der jeweiligen Anwendung eine gezielt hierfür abgetrennte Kraftstoffkomponente der Verbrennungskraftmaschine, Abgasbehandlungseinheit und/oder Umformeinheit zuzuführen ist.

Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung mehrere Membraneinheiten mit unterschiedlich ausgebildeten Membranen, wobei unterschiedliche Kraftstoffkomponenten bzw. Kohlenwasserstofffraktionen erzeugt und der jeweiligen Anwendung zugeführt werden. Vor allem alternativ hierzu kann eine Membran zur Abtrennung mehrerer, unterschiedlicher Kraftstoffkomponenten ausgebildet werden, wobei die Membran beispielsweise einen Gradienten der Porosität, Polarität, Durchlässigkeit oder dergleichen aufweist.

Beispielsweise mittels einer Membran, die einen Porengrößengradienten und entsprechende Seitenabzüge bzw. Auslassöffnungen für die abgetrennten Komponenten über der Lauflänge aufweist, können unterschiedliche Komponenten mit einem einzigen Membranmodul bereitgestellt werden.

Entsprechende Membranmodule können in beliebiger Anordnung bzw. Ausführung realisiert werden. Gegebenenfalls können organische Polymermembrane sowie anorganischen Membrane aus Metall, Keramik, Glas oder Kohlenstoff verwendet werden. Beispielsweise werden mehrere Membranmodule in Parallelschaltung und/oder vorzugsweise in Reihenschaltung miteinander verschaltet.

In einer besonderen, vorteilhaften Anwendung der Erfindung ist ein Fahrzeug mit einem Dieselmotor mit Common-Rail-Technologie realisierbar. Hierbei kann aufgrund der Art des vorhandenen Kraftstoffsystems die erfindungsgemäße Trenneinrichtung bzw. Membraneinheit bei entsprechenden Fahrzeugen besonders einfach integriert und/oder nachgerüstet werden, so dass der konstruktive Aufwand für die Umsetzung der Erfindung besonders gering ist.

Grundsätzlich kann die abgetrennte Komponente, d.h. Permeat, der Rest, d.h. das Retentat, bzw. bestimmte Kraftstofffraktionen entweder direkt den jeweiligen Verwendungen bzw. Verbrauchern zugeführt und/oder in vorteilhaften Zwischenspeichern zur zeitlichen Entkoppelung der Herstellung vom Verbrauch der jeweiligen Kraftstoffkomponenten zwischengespeichert werden. Im Allgemeinen kann sowohl das Permeat sowie das Retentat als Produkt bzw. Betriebsstoff zur Weiterverwendung im Fahrzeug vorgesehen werden.

Generell können gemäß der Erfindung neue Fahrzeuge mit einer Membrantrennvorrichtung als auch ältere Fahrzeuge erfindungsgemäß aus- bzw. nachgerüstet werden, da sich das dargelegte System vergleichsweise einfach in die derzeit bestehenden Kraftfahrzeugkonzepte integrieren lässt. Beispielsweise kann zur Erzeugung eines Betriebsdrucks der Membranvorrichtung die bereits vorhandene Kraftstoffpumpe und/oder eine Hochdruckpumpe eines Common-Rail-Systems als auch möglicherweise eine zusätzliche Pumpe verwendet werden. In besonderen Fällen können zur Druckbegrenzung bzw. Drosselung der Betriebsmedien vorhandene Drosseln und/oder entsprechend vorzusehende Drosseln im erfindungsgemäßen Membransystem vorgesehen werden.

Ausführungsbeispiel:

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

Im Einzelnen zeigt:

- Figur 1 eine schematisch dargestellte Variante der Erfindung mit einem Membranmodul,
- Figur 2 eine schematisch dargestellte zweite Variante der Erfindung mit Membranmodul,
- Figur 3 eine schematisch dargestellte dritte Variante der Erfindung mit Membranmodul,
- Figur 4 eine schematisch dargestellte vierte Variante der Erfindung mit Membranmodul,

Figur 5 schematisch dargestellte Ansteuerungen der Membranmodule gemäß der Erfindung und

Figur 6 schematisch dargestellt ein kompaktes Membranmodul bzw. eine Verschaltung mehrerer Membranmodule zur Erzeugung mehrerer unterschiedlicher Kraftstoffkomponenten.

In Figur 1 ist eine erste Variante eines Membranmoduls 1 bzw. einer Trennvorrichtung mit einer Membran gemäß der Erfindung zur On-Board-Abtrennung einer Kraftstoffkomponente 2 eines Kraftstoffs 3 dargestellt. Beispielhaft ist das Membranmodul 1 in einem sogenannten Common-Rail-System mit einem Verteiler 4 bzw. Common-Rail 4 aufgeführt. In vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Trennvorrichtung bei Diesel betriebenen Kraft- bzw. Nutzfahrzeugen mit Common-Rail-Technologie aufgrund des bereits vorhandenen Kraftstoffsystems des Fahrzeuges integrierbar.

Das Kraftstoffsystem umfasst insbesondere einen Tank 5, aus dem der Kraftstoff 3 mittels einer Pumpe 6 bzw. Hochdruckpumpe 6 zum Verteiler 4 befördert wird. Gemäß Figur 1 ist eine Vordrossel 7 in Strömungsrichtung hinter dem Verteiler 4 und vor einer Abzweigung 8 angeordnet. Mittels der Abzweigung 8 wird der Kraftstoff in das Membranmodul 1 und über eine Hauptdrossel 9 zurück in den Tank 5 befördert.

Mit Hilfe des Membranmoduls 1 wird der Kraftstoff 3 in die Kraftstoffkomponente 2 bzw. Permeat 2 sowie in ein Retentat 10 getrennt bzw. aufgeteilt. Optional wird das Retentat 10 mittels einer Hauptdrossel 11 zurück in den Kraftstofftank 5 befördert. Alternativ hierzu kann das Retentat 10 in einen nicht näher dargestellten Zusatztank oder dergleichen befördert und zwischengespeichert werden.

In nicht näher dargestellter Weise wird die Kraftstoffkomponente 2 zur innermotorischen und/oder nachmotorischen Emissionsminderung bzw. zur Aufbereitung beispielsweise für einen Reformer und/oder eine Brennstoffzellenanlage verwendet.

In den Figuren 2 bis 4 sind weitere, unterschiedlichste Varianten gemäß der Erfindung dargestellt. Gemäß Figur 2 befindet sich die Abzweigung 8 in Strömungsrichtung vor dem Verteiler 4. In Figur 3 ist eine zusätzliche Förderpumpe 12 vorgesehen, wobei die Abzweigung 8 optional zwischen den Pumpen 6 und 12 oder in Strömungsrichtung hinter der Hochdruckpumpe 6 vorzusehen ist. Gemäß Figur 4 ist das Membranmodul 1 in einer Rückführung zum Tank 5 angeordnet.

Generell kann der Einbau des Membranmoduls 1 an einer geeigneten Stelle z.B. gemäß den Figuren 1 bis 4 im Kraftstoffsystem erfolgen, so dass der Kraftstoff 3 einen nicht näher dargestellten Kraftstofffilter oder dergleichen vor dem Eintritt in die Trenneinrichtung 1 bzw. in das Membranmodul 1 passiert. Des Weiteren ist der Einbauort im Wesentlichen vom Druck des Kraftstoffs 3 abhängig. Grundsätzlich kann das Membranmodul 1 überall dort im System angeordnet werden, wo ein ausreichend hoher Kraftstoffdruck, z.B. zwischen 1 und 2000 bar, vorhanden ist.

Sofern der durch die Kraftstoffpumpe 6, 12 aufgebaute Vordruck für das Membranmodul 1 zu groß ist und die Pumpe 6, 12 nicht direkt gedrosselt werden kann, wird der Vordruck insbesondere durch den Einbau der Drossel 7 gesenkt. Eine weitere Drossel 11 ist gegebenenfalls rententatseitig in Strömungsrichtung hinter dem Membranmodul 1 zum Halten eines vorteilhaften Vordrucks vorzusehen.

Generell ist gemäß den Figur 1 bis 4 insbesondere ein Kraftstoffrücklauf zum Tank 5 nicht abgetrennter

Kraftstofffraktionen 10, z.B. Retentat 10, und/oder Leckströme oder ein Überlauf für überschüssige Kraftstofffraktionen 2, 10 aus den jeweiligen Speicherbehältern, die beispielsweise sowohl zum Zwischenspeichern vom Retentat 10, Leckströmen, Permeat 2, usw. vorgesehen sind, Bestandteil des Systems gemäß der Erfindung. Die Rückführung kann beispielsweise derart ausgeführt werden, dass sie in vorteilhafterweise als Überlauf beim Versagen bestimmter Anlagenkomponenten ausgebildet ist, so dass nahezu kein Kraftstoff in die Umgebung gelangen kann.

In Figur 5 ist die Verschaltung des Membranmoduls 1 als Variante a, bei der lediglich ein Teilstrom dem Membranmodul 1 zugeführt wird, und eine Variante b, bei der der gesamte Kraftstoffstrom 3 dem Membranmodul 1 zugeführt wird, dargestellt.

In Figur 6 ist eine Variante a dargestellt, bei dem ein Membranmodul 1 vorgesehen ist, das zahlreiche, unterschiedliche Fraktionen zur weiteren Verwendung separat mittels dem Modul 1 erzeugt. Beispielsweise kann dies mittels einer einzigen Membran realisiert werden, die gegebenenfalls einen Porengrößengradienten und entsprechende Seitenabzüge 13 für die abgetrennten Fraktionen über der Lauflänge der Membran aufweist, so dass unterschiedliche Fraktionen mit einem einzigen Modul 1 bereit gestellt werden. Die Bereitstellung unterschiedlicher Fraktionen kann auch durch die vorteilhafte Verwendung bzw. Verschaltung mehrerer Membranmodule 1 gemäß den beiden Varianten in Figur 6b verwirklicht werden. Zur besseren Verdeutlichung sind in Figur 6b die einzelnen Permeatströme als P1 bis Pn und die Retentatströme als R1 bis Rn bezeichnet.

Generell weist das Kraftstoffsystem des Fahrzeugs gemäß der Erfindung mindestens ein an vorteilhafter Stelle gemäß den Figuren 1 bis 4 dargestellten Varianten ein Membranmodul 1 auf. Die Anzahl der Membranmodule 1 sowie deren Art, Werkstoff und Verschaltung wird je nach Trennaufgabe festgelegt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aus beliebig vielen Membranmodulen 1 in beliebiger Anordnung, Ausführung und aus geeigneten Werkstoffen, z.B. organische Polymermembranen sowie anorganische Membranen aus Metall, Keramik, Glas oder Kohlenstoff bestehen.

Verschaltungsmöglichkeiten für mehrere Membranmodule 1 sind insbesondere in Figur 6b dargestellt, wobei die vorteilhaftere Ausführung die Reihenschaltung darstellt.

In den Figuren 1 bis 4 ist lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit eine einziges Membranmodul 1 dargestellt. Dies kann gemäß der Erfindung insbesondere auch als Modul 1 bzw. Verschaltung mehrerer Module 1 gemäß der Figur 6 ausgebildet werden.

Grundsätzlich kann gemäß der Erfindung Biodiesel aufbereitet werden, wobei neben den Vorratsbehältern für die Betriebsstoffe der Emissionsminderung zumindest ein weiteres Behältnis vorzusehen ist, in dem die abgetrennten, unerwünschten Biodieselskomponenten 10 zwischengespeichert werden können. Der nicht näher dargestellte Behälter wird in regelmäßigen Abständen, z.B. bei der Inspektion, geleert oder beispielsweise dessen Inhalt bei geeigneter, insbesondere relativ hoher Abgastemperatur vor dem nicht näher dargestellten Abgaskatalysator, z.B. einem Oxidationskatalysator oder dergleichen, in den Abgasstrom eingebracht bzw. mittels einer Düse eingedüst und am Abgaskatalysator im Wesentlichen zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert.

Ansprüche:

1. Fahrzeug mit einer Vorrichtung (1) zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten (2, 10) aus einem flüssigen Kraftstoffgemisch (3), insbesondere Benzin oder Diesel, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) wenigstens eine Membran zur Flüssig-Flüssig-Abtrennung mindestens einer flüssigen Kraftstoffkomponente (2, 10) aus dem Kraftstoffgemisch (3) umfasst.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran zur Abtrennung der Kraftstoffkomponente (2, 10) in Abhängigkeit einer Molekülgröße, eines Diffusionskoeffizienten und/oder einer Polarität ausgebildet ist.
3. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Vorrichtung (1) und einer Verbrennungskraftmaschine des Fahrzeugs wenigstens ein erstes Zufuhrelement (13) zur Zuführung der Kraftstoffkomponente (2, 10) zur Verbrennungskraftmaschine angeordnet ist.
4. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Vorrichtung (1) und einer Abgasbehandlungseinheit der Verbrennungskraftmaschine des Fahrzeugs wenigstens ein zweites Zufuhrelement (13) zur Zuführung der Kraftstoffkomponente (2, 10) zur Abgasbehandlungseinheit angeordnet ist.
5. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Vorrichtung (1) und einer Umformeinheit zur Umformung der Kraftstoffkomponente (2, 10) zu einem Brennstoff einer Brennstoffzelleneinheit wenigstens ein drittes Zufuhrelement (13) zur Zuführung der Kraftstoffkomponente (2, 10) zur Umformeinheit angeordnet ist.

6. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) mehrere Auslassöffnungen zur Ableitung unterschiedlicher Kraftstoffkomponenten (2, 10) aufweist.

7. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) mehrere Membraneinheiten (1) mit unterschiedlich ausgebildeten Membranen umfasst.

8. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran zur Abtrennung mehrerer, unterschiedlicher Kraftstoffkomponenten (2, 10) ausgebildet ist.

9. Verfahren zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten (2, 10) aus einem flüssigen Kraftstoffgemisch (3), insbesondere Benzin oder Diesel, eines Fahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Membranverfahren zur Flüssig-Flüssig-Abtrennung mindestens einer flüssigen Kraftstoffkomponente (2, 10) aus dem Kraftstoffgemisch (3) verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet wird.

Zusammenfassung:

Es wird ein Fahrzeug mit einer Trenn-Vorrichtung (1) zur Abtrennung einzelner Kraftstoffkomponenten (2, 10) aus einem flüssigen Kraftstoffgemisch (3), insbesondere Benzin oder Diesel, vorgeschlagen, bei dem die Abtrennung mit vergleichsweise geringerem Energiebedarf realisiert wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Trenn-Vorrichtung (1) wenigstens eine Membran zur Flüssig-Flüssig-Abtrennung mindestens einer flüssigen Kraftstoffkomponente (2, 10) aus dem Kraftstoffgemisch (3) umfasst.

Bezugszeichenliste:

1	Membranmodul
2	Kraftstoffkomponente
3	Kraftstoff
4	Verteiler
5	Tank
6	Pumpe
7	Drossel
8	Retentat
9	Abzweigung
10	Retentat
11	Drossel
12	Pumpe
13	Seitenabzüge
P	Permeat
R	Retentat

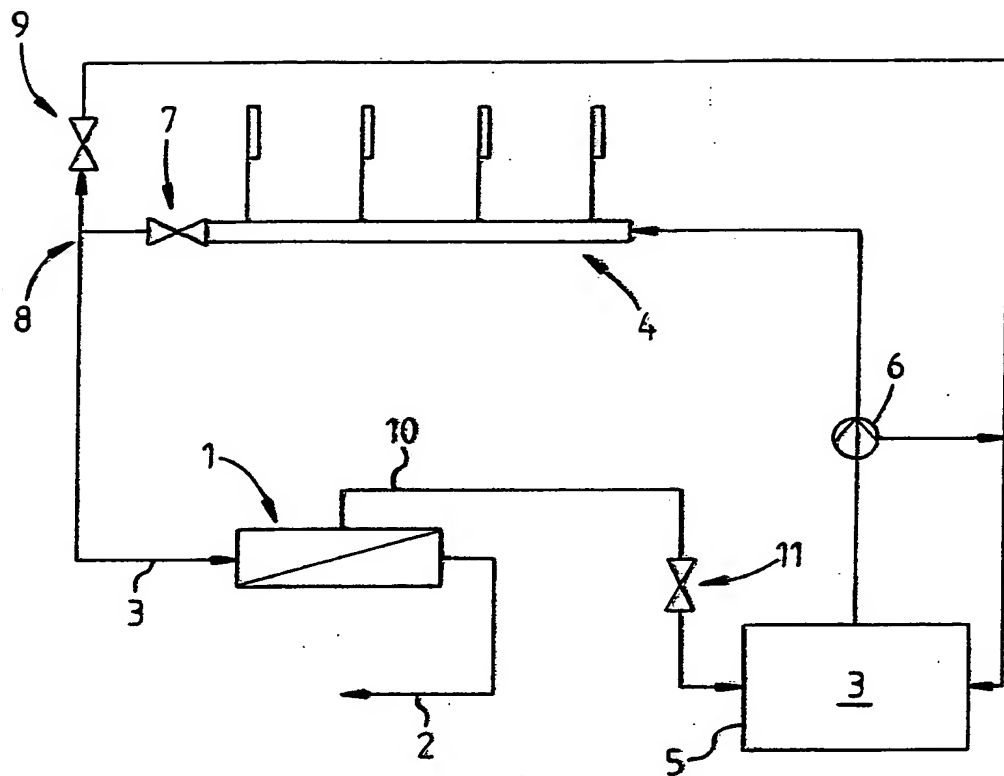


Fig. 1

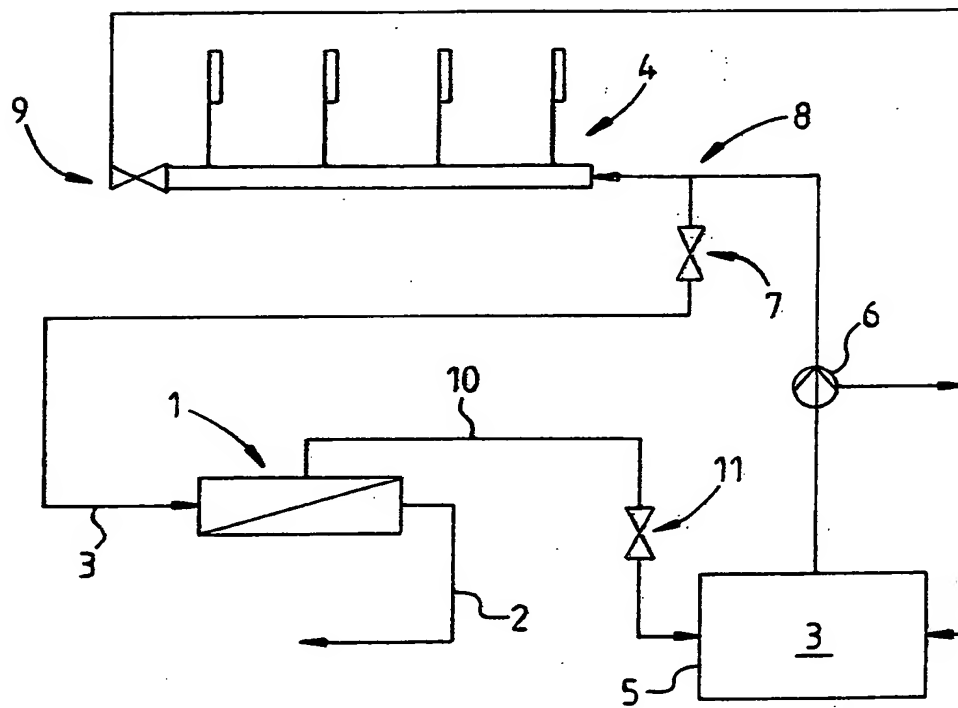


Fig. 2

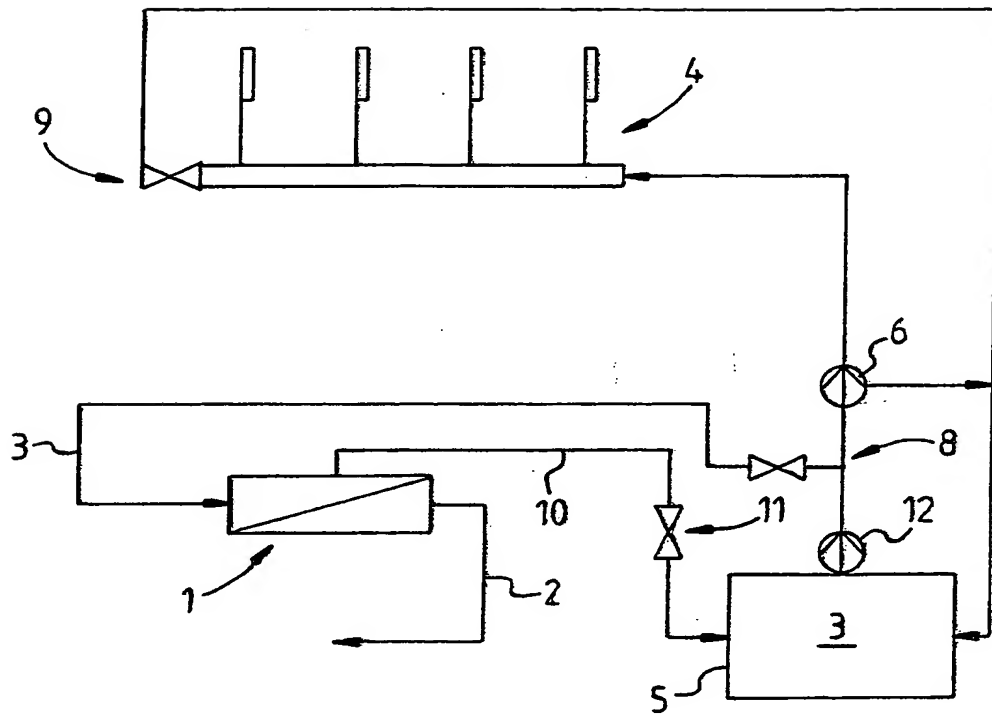


Fig. 3

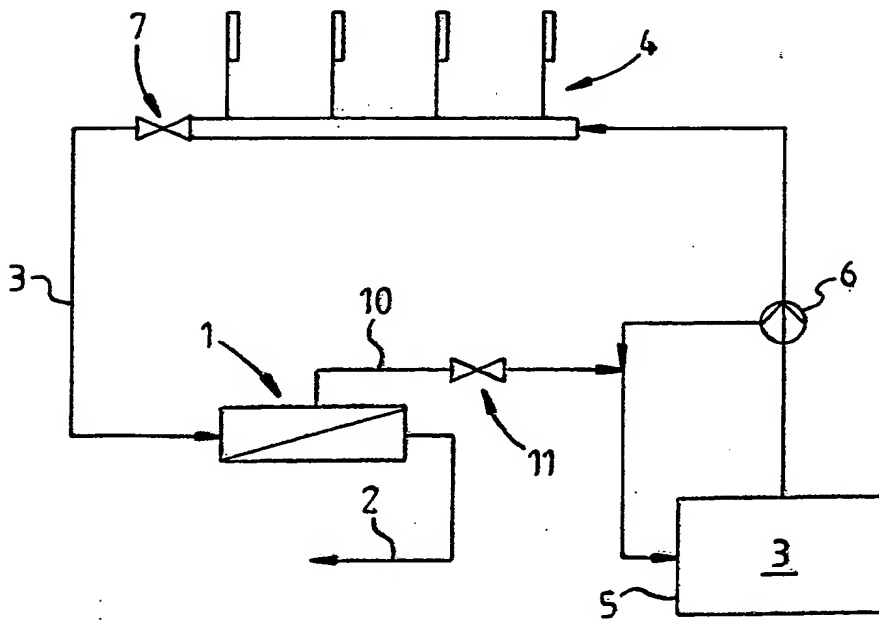


Fig. 4

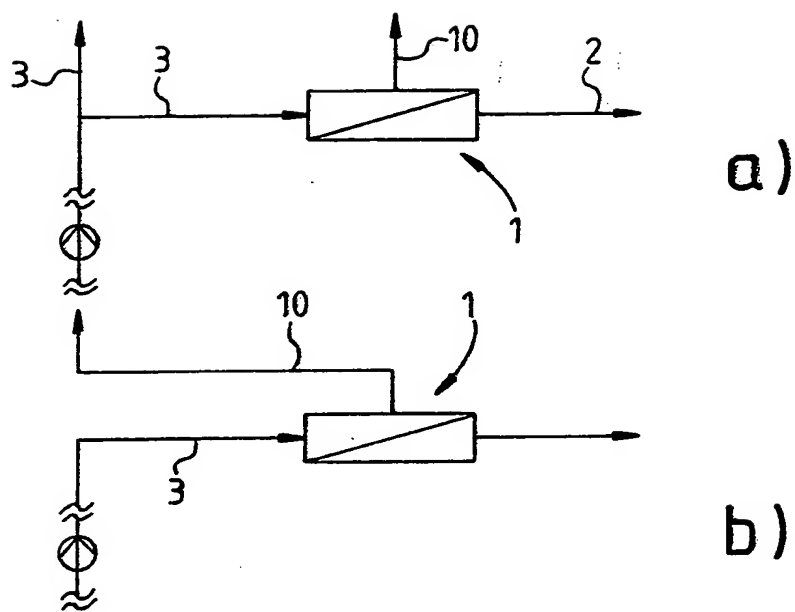


Fig. 5

